

STACKED TYPE HEAT EXCHANGER

Patent Number: JP6313686
Publication date: 1994-11-08
Inventor(s): YAMAMOTO YOSHIAKI; others: 02
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP6313686
Application Number: JP19930104057 19930430
Priority Number(s):
IPC Classification: F28D9/02 ; F28F3/08 ; F28F21/04 ; F28F21/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a stacked heat exchanger having a low cost and high reliability to be used for a stacked heat exchanger to be used for liquid as fluid and to heat exchange vapor/liquid flow of state change.

CONSTITUTION: Plates 24, 26 are formed of a flexible material having relatively smaller elastic modulus than that of a plate 25. For example, the plates 24, 26 are preferably formed of fluorine resin such as polytetrafluoroethylene, and the plate 25 is preferably formed of stainless steel. An entire stacked heat exchanger is compressed and fixed by loading plates 38 and bolts 39 mounted at both ends of the plates 21, 37 to deform the plates 24, 26 in close contact with the plate 25, and a stacked heat exchanger in which heat exchanging fluids A, B are not completely leaked can be formed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 3 1 3 6 8 6

(43) 公開日 平成6年(1994)11月8日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 D	9/02	7153-3 L		
F 2 8 F	3/08	3 0 1 Z 9141-3 L		
	21/04	9141-3 L		
	21/08	9141-3 L		

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-104057

(22) 出願日 平成5年(1993)4月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山本 義明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 西山 吉継

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 行天 久朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

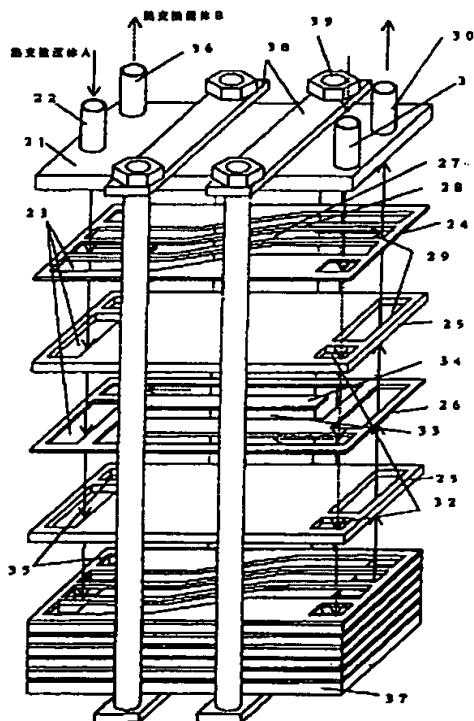
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 積層式熱交換器

(57) 【要約】

【目的】 流体として液体および相変化を伴う気液2相流の熱交換に用いる積層式熱交換器に利用されるもので、低コストで信頼性の高い積層式熱交換器を提供する。

【構成】 プレート24、26はプレート25に比較して弾性係数の小さい柔らかい材料を使用している。たとえばプレート24、26としてポリテトラフルオエチレンなどのフッ素樹脂を用い、プレート25としてステンレススチールを用いることが好ましい。エンドプレート21と37の両端に設置した加重板38およびボルト39により、積層式熱交換器全体を圧縮し固定することにより、プレート24、26が変形し、プレート25に密着し、熱交換流体A、Bが完全に漏れない積層式熱交換器を形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおのおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記プレートcに比較して前記プレートa、bを弾性係数を小さい材料で構成し、かつ積層方向に積層部全体を圧縮して固定する手段を備えたことを特徴とする積層式熱交換器。

【請求項2】 少なくとも2つの熱交換流体a、bのおのおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記プレートa、bを厚さの異なるプレートで構成したことを特徴とする積層式熱交換器。

【請求項3】 少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおのおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、熱交換流体Aの流路の一部をプレートbに形成しプレートcを介して流路を連結したことを特徴とする積層式熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、流体として液体および相変化を伴う気液2相流の熱交換に用いる積層式熱交換器の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】流体として液体および相変化を伴う気液2相流の熱交換器は、たとえば空調機器、食品の冷凍・冷蔵・温調などの機器に広く使用されている。

【0003】従来の積層式熱交換器の構成を図5に示す。図5は積層式熱交換器の内部の構成が説明できるように、一部を切断して示している。熱交換流体Aはエンドプレート1の出入口管2よりヘッダー3へ流入する。ヘッダー3は、各プレート4、5、6を多数積層することにより形成される空間で、出入口管と流路を結んでいる。ヘッダー3に流入した熱交換流体Aはプレート4に形成されたスリット7に入る。スリット7には支持部8がある。支持部は積層した際に内部の圧力を支える部分となる。熱交換流体Aはスリット7を流れてヘッダー9に集められ、出入口管10より流出する。一方、熱交換流体Bは、出入口管11よりヘッダー12に流入し、プレート6に形成されたスリット13に入る。スリット13には支持部14がある。スリット13を流れた熱交換流体Bはヘッダー15で集められ、出入口管16より流出する。プレート5には、積層時にヘッダー3、9、12、15を形成するスリットが設けられている。これらのプレート4、5、6を、エンドプレート1と17の間

に、4、5、6、5の順で多数積層し、熱交換流体A、Bが漏れないように完全に密着することにより、積層式熱交換器を形成する。密着方法としては、拡散溶接やロー付けが用いられる。拡散溶接は、真空中で融点より少し低い温度まで昇温し加圧するもので、プレートの材料の拡散によって一体化するものである。ロー付けは、プレートよりも融点の低いロー材を密着面につけて、真空または不活性雰囲気内でロー材の融点まで昇温するものである。これにより、熱交換流体AとBは外部に漏れることなく、ヘッダーおよびスリットを流れることが可能となる。この時、スリット7を流れる熱交換流体Aは、スリット7の上下に位置する2つのプレート5を通じて、スリット13を流れる熱交換流体Bと熱交換を行うことになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の積層式熱交換器では、以下の様な課題が生じている。

(1) 一体化する際に、ロー付けするために高温炉を用いて封止処理することから、製造コストが増大する。また、プレートの全面を完全に接着する必要があることから、歩留まりも低く、製造コストを悪化させている。

(2) 2つの熱交換流体の伝熱特性が大きく異なる場合には、一方の熱交換流体の熱抵抗が大きくなり、積層式熱交換器が大きくなることから製造コストが増大する。

(3) 熱交換流体の流路が長くなると、支持部の長さが長くなり、プレス加工等による形成が困難になるとともに、組立時に支持部の位置が移動し、製造時の位置合わせが困難となるとともに熱交換器の信頼性が低下する。

【0005】本発明は、前記本発明の課題を解決するため、信頼性に優れ、低コストの積層式熱交換器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明の第1番目の積層式熱交換器は、少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおのおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記プレートcに比較して前記プレートa、bを弾性係数を小さい材料で構成し、かつ積層方向に積層部全体を圧縮して固定する手段を備えたことを特徴とする。

【0007】前記構成においては、プレートa、bの材質が樹脂であり、かつプレートcの材質が金属であることが好ましい。次に本発明の第2番目の積層式熱交換器は、少なくとも2つの熱交換流体a、bのおのおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記プレートa、bを厚さの異なる

プレートで構成したことを特徴とする。

【0008】前記構成においては、2つの熱交換流体が顕熱交換流体と潜熱交換流体の場合に、潜熱交換流体が流れるプレートの厚さを顕熱交換流体が流れるプレートの厚さに比較して薄くしたことが好ましい。

【0009】次に本発明の第3番目の積層式熱交換器は、少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、熱交換流体Aの流路の一部をプレートbに形成しプレートcを介して流路を連結したことを特徴とする。

【0010】また本発明の積層式熱交換器においては、少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記熱交換流体の流路入口部に流路幅の小さい部分を形成してもよい。

【0011】

【作用】上記のような構成もしくは手段によって、得られる作用は次の通りである。

(1) プレートa、b、cを積層し、全体を加圧圧縮することにより、弾性係数の小さいプレートaとbが変形し、プレートcと密着する。これにより、熱交換流体の流路が形成される。

(2) 熱伝達率は、等価直径にほぼ反比例して大きくなることから、2つの熱交換流体の伝熱特性が異なる場合には、一方のプレートの板厚を変えることにより等価直径が変わり2つの熱交換流体の熱伝達率の差を小さくすることができる。これにより、積層式熱交換器の伝熱面積を小さくすることが可能となる。

(3) プレートa内のスリットを途中で分断する支持部を設け、その分断部分の熱交換流体の流路をプレートb内に設置し、プレートcにプレートaとbに形成した流路を結ぶスリットを設置することにより連続した流路が形成される。これにより、プレートaのスリット内の支持部の長さが半減され、スリットのプレス加工による形成や、組立時の支持部の移動し減少し、信頼性の高い積層式熱交換器の製造が可能となる。

(4) ヘッダーからスリットへの入口部の流路幅を減少させることにより、支持部の幅を増大し、支持部の変形を小さくすることができる。これにより、スリットのプレス加工による形成や、組立時の支持部の移動が減少し、信頼性の高い積層式熱交換器の製造が可能となる。

【0012】

【実施例】

(実施例1) 以下に本発明による具体例について詳細に述べる。

【0013】本実施例は、2つの熱交換流体A、Bのおおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、

(1) 前記プレートcに比較して前記プレートaとbを弾性係数を小さい材料で構成し、さらに、積層方向に積層部全体を圧縮する機構を備える。

(2) 前記プレートa、bを板厚の異なるプレートで構成する。

(3) 熱交換流体Aの流路の一部をプレートbに形成しプレートcを介して流路を連結する。

(4) 前記熱交換流体の流路入口部に流路幅の小さい部分を形成する。ものである。

【0014】図1は第1の発明による一実施例であり、積層式熱交換器の構成を示すものである。図1は積層式熱交換器の内部の構成が説明できるように、一部を切断して示している。熱交換流体Aはエンドプレート21に設置された出入口管22よりヘッダー23へ流入する。ヘッダー23は、各プレート24、25、26を多数積層することにより形成される空間で、出入口管と流路を結んでいる。ヘッダー23に流入した熱交換流体Aはプレート24に形成されたスリット27に入る。スリット27には支持部28がある。支持部は積層した際に内部の圧力を支える部分となる。スリット27を流れた熱交換流体Aはヘッダー29に集められ、出入口管30より流出する。一方、熱交換流体Bは、出入口管31よりヘッダー32に流入し、プレート26に形成されたスリット33に入る。スリット33には支持部34がある。スリット33を流れた熱交換流体Bはヘッダー35で集められ、出入口管36より流出する。プレート25には、積層時にヘッダー23、29、32、35を形成するスリットが設けられている。ここで、プレート24、26はプレート25に比較して弾性係数の小さい柔らかい材料を使用している。たとえばプレート24、26としてポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素樹脂を用い、プレート25としてステンレススチールを用いることが好ましい。したがって、エンドプレート21と37の両端に設置した加重板38およびボルト39により、積層式熱交換器全体を圧縮することにより、プレート24、26が変形し、プレート25に密着する。これにより、熱交換流体A、Bが外部およびA、B間で完全に漏れない積層式熱交換器を形成することができる。なお、図1においてボルト39は、実際の長さとは異なるため、一部2点鎖線で示している。

【0015】以上のように本実施例によって、常温で積層式熱交換器を製造することが可能となり、低コストの積層式熱交換器が提供される。また、本実施例の積層式熱交換器では、ボルト39を緩めることにより、流路内の清掃等が行え、メンテナンスも容易な積層式熱交換器

が可能になる。

【0016】なお、本実施例では、圧縮機構として加重板38を用いたが、エンドプレート21および37にボルト穴を設置して圧縮機構とした場合でも同様な効果を得ることができることは言うまでもない。

【0017】（実施例2）図2は第2の発明による一実施例であり、積層式熱交換器の構成を示すものである。内部の構成はプレート41とプレート42を除くと、実施例1と同等であることから同一番号で示すとともに、説明は省略する。

【0018】プレート41とプレート42の板厚は異なっている。たとえばプレート42の厚さが0.5～0.6mmの場合、プレート41の厚さは約0.25mm程度のものが一例として挙げられる。本実施例は、プレート41の流路に水を流し、プレート42の流路の凝縮媒体を流すものである。一般的にこのような流路を用いた場合、凝縮熱伝達率は水の熱伝達率に比較して大きい。したがって、積層式熱交換器の伝熱面積の大小は、水の熱伝達率の影響を受け易くなる。一方、水の熱伝達率は等価直径にほぼ反比例して変化することから、本実施例のごとく、凝縮プレート42よりもプレート41の板厚を小さくすることによって、プレート41内の流路の等価直径が小さくなり、水の熱伝達率が大きくなる。したがって、積層式熱交換器の伝熱面積を低減することが可能になり、低コスト化が可能となる。

【0019】以上のように本実施例によって、低コストの積層式熱交換器が提供される。また、本実施例の積層式熱交換器では、流路パターンを変えることなく板厚だけを変化させて最適設計を行えることから、種々の流体に対して容易に適用できる。

【0020】（実施例3）図3は第3の発明による一実施例であり、積層式熱交換器を構成するプレートの形状を示すものである。積層式熱交換器は、プレート51、52、53、54を多数積層して構成されている。熱交換流体Aはヘッダー55より流入する。ヘッダー55は、各プレート51、52、53、54を積層することにより形成される空間で、出入口部（図示せず）と流路とを結んでいる。ヘッダー55に流入した熱交換流体Aはプレート51に形成されたスリット56に入る。スリット56には支持部57がある。支持部は積層した際に内部の圧力を支える部分となる。スリット56を流れた熱交換流体Aはヘッダー58に集められ、外部へ流出する。一方、熱交換流体Bは、ヘッダー59より流入し、プレート53に形成されたスリット60に入る。スリット60には支持部61がある。スリット60を流れた熱交換流体Bはヘッダー62で集められ、外部へ流出する。プレート52および54には、積層時にヘッダー55、58、59、62を形成するスリットが設けられている。ここで、プレート53のスリット60はプレート53の中央部63で2つに分けられている。また、プレ

ート51にはスリット64があり、プレート52には2つのスリット65がある。したがって、積層時には、スリット60、64、65が連結され、熱交換流体Aの流路が形成される。これにより、プレート53の支持部61を中央部で63で固定することが可能となり、スリット60のプレス加工による形成や、組立時の支持部の移動し減少し、信頼性の高い積層式熱交換器の製造が可能となる。

【0021】以上のように本実施例によって、信頼性の高い積層式熱交換器を製造することが可能となり、歩留まりが改善され低コストの積層式熱交換器が提供される。また、本実施例では、中央部のみに適用したが、状況に応じて適用箇所を増加させることも容易にできる。

【0022】（実施例4）図4は第4の発明による一実施例であり、積層式熱交換器を構成するプレートの形状を示すものである。積層式熱交換器は、プレート71、72、73を多数積層して構成されている。熱交換流体Aはヘッダー74より流入する。ヘッダー74は、各プレートを71、72、73、72の順で積層することにより形成される空間で、出入口部（図示せず）と流路とを結んでいる。ヘッダー74に流入した熱交換流体Aはプレート71に形成されたスリット75に入る。スリット75には支持部76がある。支持部は積層した際に内部の圧力を支える部分となる。スリット75を流れた熱交換流体Aはヘッダー77に集められ、外部へ流出する。一方、熱交換流体Bは、ヘッダー78より流入し、プレート73に形成されたスリット79に入る。スリット79には支持部80がある。スリット79を流れた熱交換流体Bはヘッダー81で集められ、外部へ流出する。プレート72には、積層時にヘッダー74、77、78、81を形成するスリットが設けられている。ここで、スリット75および79の入り口側の幅は小さくなっており（たとえば1/2～1/10）、支持部76および80の幅は大きくなっている。したがって、加工時の支持部の変形が小さくなる、信頼性の高い積層式熱交換器の製造が可能となる。また、本実施例により、各熱交換流体の圧力損失は若干大きくなるが、入り口部の圧力損失により各流路への分岐が向上され熱交換器の特性が向上する。

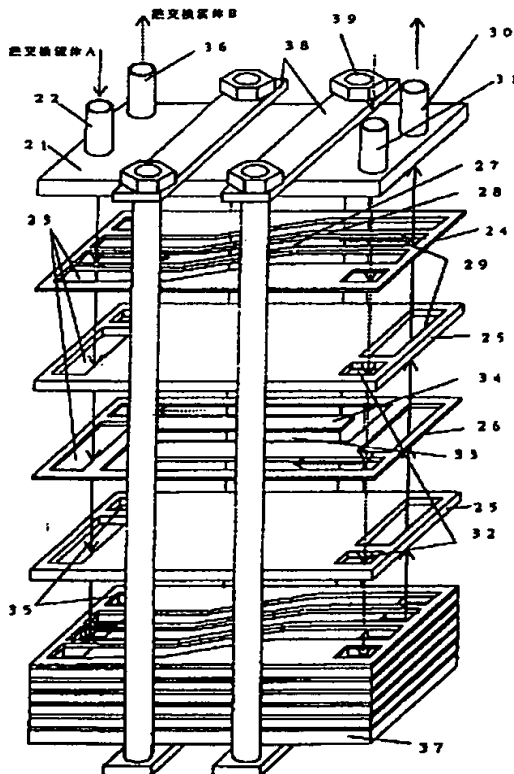
【0023】以上のように本実施例によって、信頼性の高い積層式熱交換器を製造することが可能となり、歩留まりが改善され低コストの積層式熱交換器が提供できる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の第1番目の積層式熱交換器によれば、少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記プレート

cに比較して前記プレートa、bを弾性係数を小さい材料で構成し、かつ積層方向に積層部全体を圧縮して固定する手段を備えたことにより、信頼性の高い積層式熱交換器を製造することが可能となり、歩留まりが改善され低コストの積層式熱交換器が実現できる。また本発明の第2番目の積層式熱交換器によれば、少なくとも2つの熱交換流体a、bのおおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、前記プレートa、bを厚さの異なるプレートで構成したことにより、信頼性の高い積層式熱交換器を製造することが可能となり、歩留まりが改善され低コストの積層式熱交換器が実現できる。また本発明の第3番目の積層式熱交換器によれば、少なくとも2つの熱交換流体A、Bのおおのの流路となるスリットを形成した平板状プレートa、bと積層時に前記熱交換流体の隔壁をなすプレートcをa、c、b、cの順に複数組積層して一体構造をなす積層式熱交換器において、熱交換流体Aの流路の一部をプレートbに形成しプレートcを介して流路を連結し

【図1】



たことにより、信頼性の高い積層式熱交換器を製造することが可能となり、歩留まりが改善され低コストの積層式熱交換器が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明の一実施例の積層式熱交換器の構成図。

【図2】第2の発明の一実施例の積層式熱交換器の構成図。

【図3】第3の発明の一実施例の積層式熱交換器を構成するプレートの構成図。

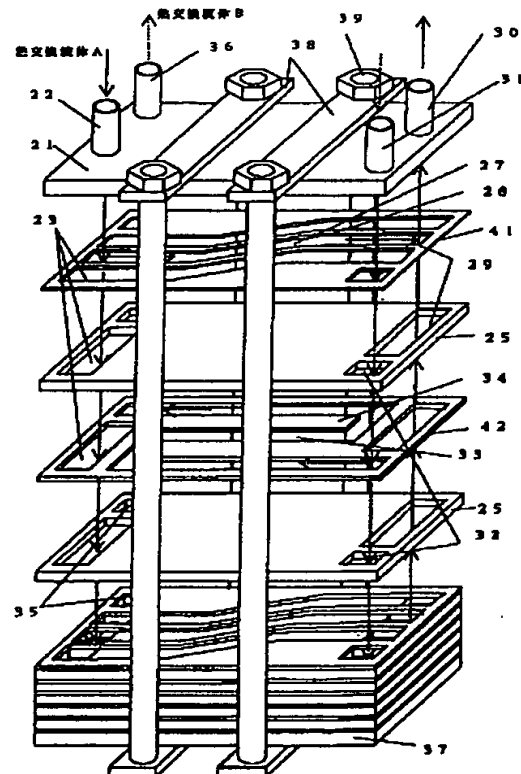
【図4】本発明の別の実施例の積層式熱交換器の構成するプレートの構成図。

【図5】従来の積層式熱交換器の構成図。

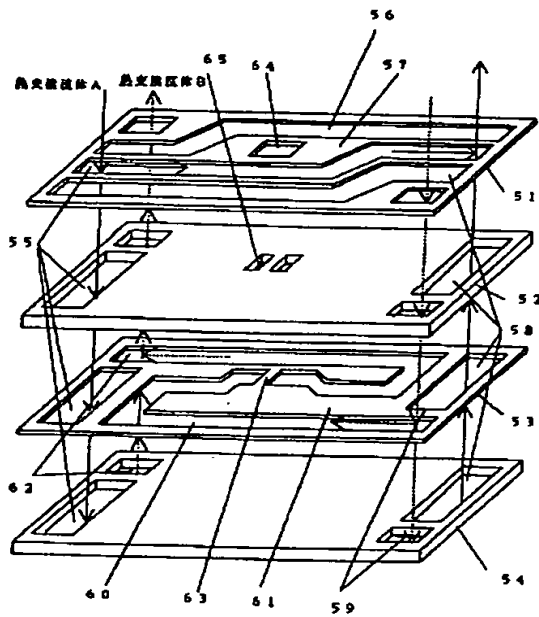
【符号の説明】

24、25、26、41、42、51、52、53、54、71、72、73 プレート
27、33、56、60、64、65、75、79 スリット
38、34、57、61、76、80 支持部

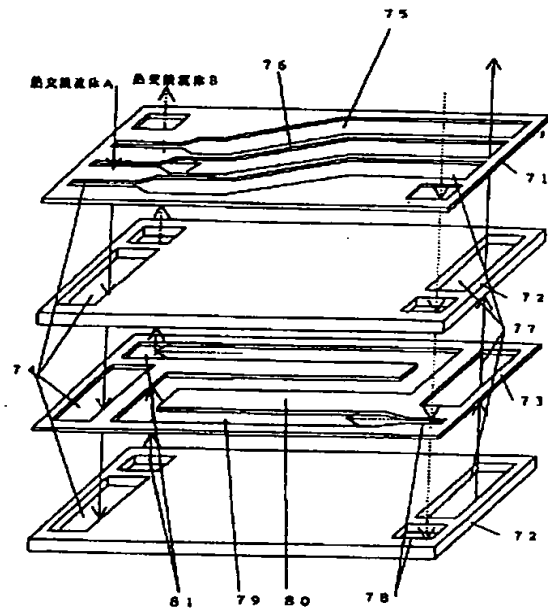
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

